



Centre
Technique
des Bois
de Guyane

CARACTERISATION DE CINQ BOIS DE GUYANE EN REACTION AU FEU

RAPPORT FINAL

MINISTERE DE L'OUTRE-MER

C.I.E.L

COMITE POUR L'INNOVATION ET L'EXPERIMENTATION
DANS LE LOGEMENT

S.P.I.O.M

SECTEUR PILOTE D'INNOVATION OUTRE-MER

Sylvie MOURAS
Le 14/11/2005



SOMMAIRE

Présentation	3
1- choix des essences et fabrication des éprouvettes	4
1-1 Choix des essences	4
1-2 Fabrication des éprouvettes	4
2 – Réalisation des essais	5
2.1 Principe des essais	5
2.2 Synthèse des résultats	6
2.3 Interprétation des résultats	7
2.4 Classement obtenu en euro-classe et en classe « française » selon l'arrêté du 21/11/02	8
3- Communication des resultats	9
Annexe 1 : Rapports d'essai	10
Annexe 2 : Rapports de classement par essence et utilisation	11

PRESENTATION

Sur l'initiative du Secrétariat d'Etat à l'Outremer et du Ministère de l'Equipeement, des Transports et du Logement, une vaste étude a été lancée afin de définir les mesures à prendre pour adapter la réglementation de la construction aux DOM.

Dans ce cadre, la réglementation sur la sécurité incendie faisait partie des textes à revoir.

Parmi les problèmes d'application aux Dom qui ont été soulevés, un problème spécifique à la Guyane concerne la caractérisation du comportement au feu des bois locaux.

En effet, les bois font l'objet d'un classement conventionnel au feu : pour les feuillus, le classement est M3 pour une épaisseur supérieure à 18 mm et M4 en dessous. Le matériau bois est en Guyane très utilisé, notamment en revêtement de murs, que ce soit dans l'habitat traditionnel ou dans les ouvrages de conception plus moderne. Or, l'utilisation en revêtement mural nécessite un classement M2 en réaction au feu dans les bâtiments recevant du public. Dans ce cas, le bois est souvent utilisé avec une dérogation.

Par ailleurs, compte tenu des caractéristiques particulières des essences locales, notamment la densité, on peut s'attendre à avoir dans certains cas un comportement au feu meilleur que le classement conventionnel.

L'objectif de cette étude est donc la classification en réaction au feu de 5 essences de Guyane utilisées dans la construction. Les essais ont réalisés selon les nouvelles normes européennes pour un classement selon les euroclasses, par CSTB, laboratoire agréé pour ce type d'essai.

Deux types d'essai ont été réalisés :

- les essais pour usage ne revêtement de sol : la référence de la norme d'essai est EN ISO 9239-1
- les essais pour usages généraux, en particulier pour les revêtements de murs : la référence de la norme d'essai est NF EN 13823

1- CHOIX DES ESSENCES ET FABRICATION DES EPROUVETTES

1-1 Choix des essences

Les essences sélectionnées pour l'étude et les épaisseurs sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Essence	Densité à 12%	Humidité à tester	Epaisseurs à tester
Gonfolo	0.73	15%	22 mm
Angélique	0.79	15%	22 mm
Grignon	0.66	15%	22 mm
Amarante	0.87	15%	22 mm
Ebène Verte	1.04	15%	22 mm

Ces essences ont été sélectionnées car elles représentent environ 80% du volume de bois produit en Guyane.

L'épaisseur de 22 mm a été choisie car elle est la plus couramment utilisée pour les bardages et les revêtements de sols. Il avait été envisagé au départ de faire une étude en fonction de l'épaisseur mais l'idée a dû être abandonnée en raison du coût élevé d'une telle étude. Cependant, maintenant qu'on a une meilleure idée des performances de ces essences, il serait souhaitable de refaire un essai pour des épaisseurs de 10-12 mm correspondant à des frises en bois qui sont également utilisées en revêtement mural intérieur.

L'humidité de 15% correspond à l'humidité d'équilibre des bois en intérieur non climatisé et en période sèche. Une humidité plus élevée améliore a priori le comportement au feu.

1-2 Fabrication des éprouvettes

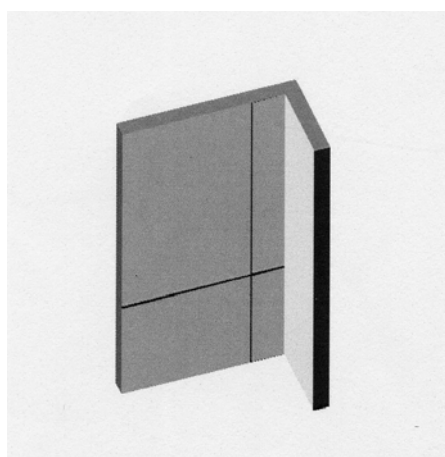
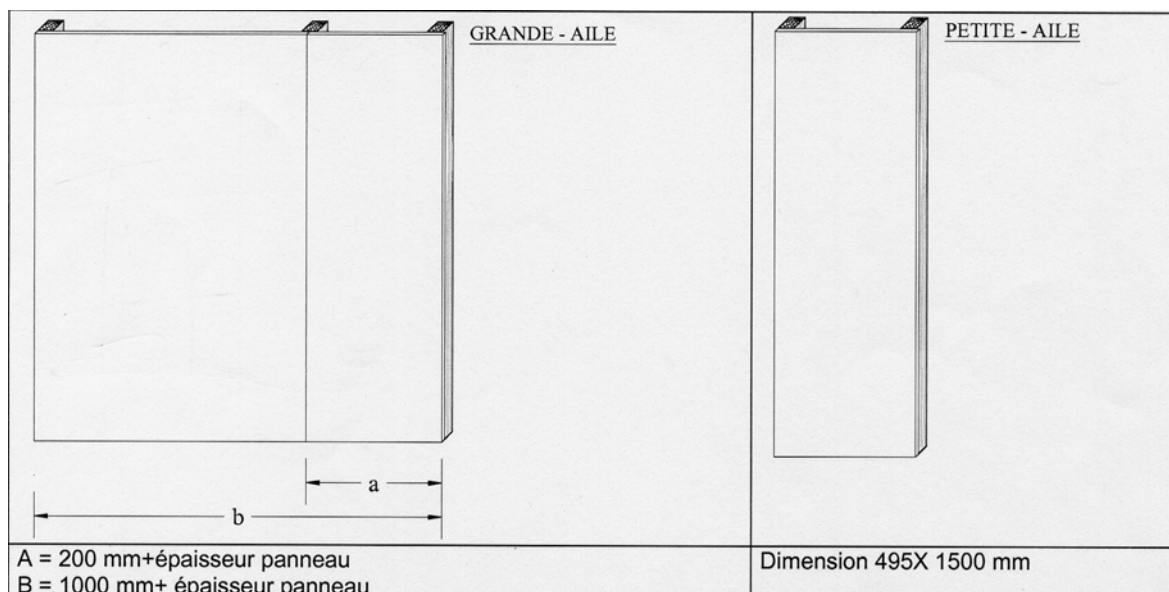
Les éprouvettes d'essai ont été fabriquées en Guyane selon les indications du CSTB.

- Cas des essais pour usage en revêtement de sol :

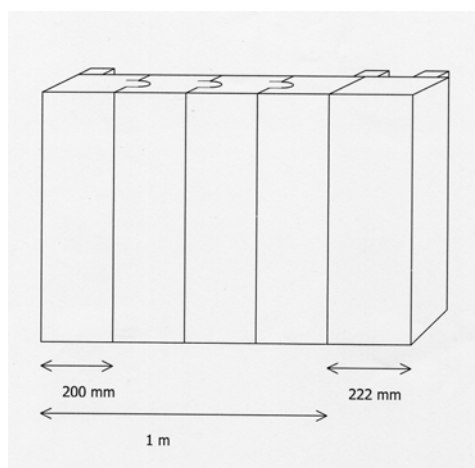
L'éprouvette est constituée d'un panneau de 1 mètre de long et 230 mm de large, avec des éléments assemblés par rainure et languette.

- Cas des essais pour usage mural :

L'éprouvette d'essai est constituée de deux ailes verticales formant un angle droit, comme décrit dans les schémas ci-dessous. La grande aile mesure 1 mètre en largeur et 1,50 mètre en hauteur.



Vue de l'éprouvette en 3D



Détail de la grande aile réalisée par rainures-languettes

Les ailes sont constituées d'éléments en bois assemblés par rainurage-bouvetage. Elles sont fixées sur des tasseaux en bois massif de la même essence, de 50 mm de large et doublés pour obtenir un vide d'air de 40 mm +/- 2 mm.

2 – REALISATION DES ESSAIS

2.1 Principe des essais

- Cas des essais pour usage en revêtement de sol :

Le bois est enflammé à une extrémité avec panneau radiant alimenté au gaz propane. Le panneau radiant est orienté à 30° par rapport au plan de l'éprouvette. Le rayonnement est maintenu pendant 30 min. L'inflammation est provoquée par un brûleur en ligne mis en contact d'une des extrémités de l'éprouvette à 2 min après le début de l'essai. Les

critères d'évaluation porte l'élongation du front de flamme (CRF) et l'opacité des fumées, mesurée par l'atténuation lumineuse dans la cheminée.

Selon les résultats, les produits se voient attribuer une euro-classe A1fl, A2fl, Bfl ou Cfl, suivi d'une sous classe s1 ou s2 caractérisant la production de fumée. L'arrêté ministériel du 21/11/02 établit quelles euro-classes sont exigées par rapport au classement français M0 à M4.

➤ Cas des essais pour usage mural :

Un brûleur à gaz est placé au pied de l'angle formé par les deux ailes. La flamme est due à la combustion d'un gaz propane injecté au travers d'un lit de sable de manière à produire un débit calorifique constant. La performance de l'éprouvette est évaluée pendant une durée de 20 minutes. Les critères d'évaluation sont les suivants : production de chaleur, production de fumée, propagation horizontale du front de flammes et chute de gouttelettes ou de débris enflammés.

Les paramètres mesurés au cours de l'essai sont :

- THR_{600s} : quantité de chaleur due à la combustion de l'éprouvette pendant les 600 premières secondes d'exposition à la flamme du brûleur,
- LFS_{edge} : propagation de flamme latérale le long de la grande aile de l'éprouvette jusqu'à la rive externe, à une hauteur comprise entre 500 et 1000 mm et durant les 1500 premières secondes,
- TSP_{600s} : quantité de fumée produite par l'éprouvette pendant les 600 premières secondes d'exposition à la flamme du brûleur,
- FDP : chute au sol de gouttelettes/particules enflammées hors de la zone du brûleur
- FIGRA : indice de vitesse de développement du feu
- SMOGRA : indice de vitesse de développement des fumées

Selon les résultats, les produits se voient attribuer une euroclasse A1, A2, B, C, D, suivi d'une sous classe s1 à s3 caractérisant la production de fumée et d'une sous classe d0 ou d1 caractérisant le caractère gouttant ou non du matériau. L'arrêté ministériel du 21/11/02 établit quelles euroclasses sont exigées par rapport au classement français M0 à M4. Les résultats obtenus sur les cinq essences de Guyane sont les suivants :

Les deux rapports d'essai du CSTB sont joints en annexe 1.

2.2 Synthèse des résultats

➤ Résultat des essais pour revêtement de sol

Essence	CRF	Atténuation lumineuse
GRIGNON	5,1	5,3
GONFOLO	5,8	1,9
ANGELIQUE	7,4	13,7
AMARANTE	8,1	24,8
EBENE VERTE	9,1	21,3

➤ Résultat des essais pour usage mural

Essence	FIGRA	THR	SMOGRA	TSP
GRIGNON	351,7	23,6	14,9	85,1
GONFOLO	191,3	15,5	7	39,5
ANGELIQUE	134,4	12,5	4,1	44,8
AMARANTE	142,2	13,7	4,9	54,1
EBENE VERTE	190	24,7	22,2	114,2

2.3 Interprétation des résultats

La norme EN 13501-1 indique les performances à atteindre pour les différents critères par euro-classe. Les exigences sont résumées dans le tableau suivant.

➤ Exigences par classe pour usage de revêtement de sol

Classe	Critère de classement	Classements supplémentaires
A1fl	Classe non obtenue par cette méthode d'essai	
A2fl	CRF $\geq 8 \text{ kW/m}^2$	S1 = fumée $\leq 750\%/min.$ ou S2 = fumée $> 750\%/min.$
Bfl	CRF ≥ 8 et $Fs^1 \leq 150 \text{ mm}$ en 20s	S1 = fumée $\leq 750\%/min.$ ou S2 = fumée $> 750\%/min.$
Cfl	CRF $\geq 4.5 \text{ kW/m}^2$ et $Fs^1 \leq 150 \text{ mm}$ en 20s	S1 = fumée $\leq 750\%/min.$ ou S2 = fumée $> 750\%/min.$
Dfl	CRF $\geq 3 \text{ kW/m}^2$ et $Fs^1 \leq 150 \text{ mm}$ en 20s	S1 = fumée $\leq 750\%/min.$ ou S2 = fumée $> 750\%/min.$
Efl	$Fs^1 \leq 150 \text{ mm}$ en 20s	
Ffl	Aucune exigence	

¹ cette donnée Fs fait référence à l'essai d'allumabilité du matériau qui a été réalisé mais dont on n'a pas parlé ici car le bois passe ce test sans problème.

➤ Exigences par classe pour usage mural

Classe	Critère de classement	Classements supplémentaires
A1	Classe non obtenue par cette méthode d'essai	
A2	FIGRA ≤ 120 W/s et LFS $<$ coté de l'éprouvette et THR _{600s} ≤ 7.5 MJ	S1 = SMOGRA < 30 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 50 m ² S2 = SMOGRA < 180 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 200 m ² d0 = aucune gouttelettes; d1 = aucune gouttelettes persistant plus de 10s ; d2 = autre
B	FIGRA ≤ 120 W/s et LFS $<$ coté de l'éprouvette et THR _{600s} ≤ 7.5 MJ et Fs ¹ ≤ 150 mm en 20s	S1 = SMOGRA < 30 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 50 m ² S2 = SMOGRA < 180 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 200 m ² d0 = aucune gouttelettes; d1 = aucune gouttelettes persistant plus de 10s ; d2 = autre
C	FIGRA ≤ 250 W/s et LFS $<$ coté de l'éprouvette et THR _{600s} ≤ 15 MJ Fs ¹ ≤ 150 mm en 20s	S1 = SMOGRA < 30 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 50 m ² S2 = SMOGRA < 180 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 200 m ² d0 = aucune gouttelettes; d1 = aucune gouttelettes persistant plus de 10s ; d2 = autre
D	FIGRA < 750 W/s et Fs ¹ ≤ 150 mm en 20s	S1 = SMOGRA < 30 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 50 m ² S2 = SMOGRA < 180 m ² /s ² et TSP _{600s} ≥ 200 m ² d0 = aucune gouttelettes; d1 = aucune gouttelettes persistant plus de 10s ; d2 = autre
E	Fs ¹ ≤ 150 mm en 20s	d0 = aucune gouttelettes; d1 = aucune gouttelettes persistant plus de 10s ; d2 = autre
F	Aucune exigence	

¹ cette donnée Fs fait référence à l'essai d'allumabilité du matériau qui a été réalisé mais dont on n'a pas parlé ici car le bois passe ce test sans problème.

Les rapports de classement des essences pour les deux types d'utilisation sont joints en annexe 2.

2.4 Classement obtenu en euro-classe et en classe « française » selon l'arrêté du 21/11/02

Les classements correspondant à ces résultats d'essai sont les suivants :

➤ Classement pour usage en revêtement de sol :

Essence	Euroclasse	Classe « France »
GRIGNON	Cfl S1	M3
GONFOLO	Cfl S1	M3
ANGELIQUE	Cfl S1	M3
AMARANTE	Bfl S1	M3
EBENE VERTE	Bfl S1	M3

➤ classement pour usages muraux :

Essence	Euroclasse	Classe « France »
GRIGNON	D S2	M3
GONFOLO	D S1	M3
ANGELIQUE	C S1	M2
AMARANTE	C S2	M2
EBENE VERTE	D S2	M3

Deux essences de Guyane ont donc pu être classées M2 en revêtement mural : il s'agit de l'Angélique et de l'Amarante.

3- COMMUNICATION DES RESULTATS

Ces résultats ont été diffusés à tous les professionnels concernés : SDIS, bureaux de contrôle, architectes, entreprises de la filière bois ...

Il a eu une utilisation directe puisque le prototype de classe scolaire mis au point par deux entreprises de Guyane a eu l'aval des pompiers.

ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ESSAI

ANNEXE 2 : RAPPORTS DE CLASSEMENT PAR ESSENCE ET UTILISATION